

研究タイトル	超音波を用いた非接触型触覚提示装置
研究カテゴリー	組み込みシステム
学校名	奈良女子大学附属中等教育学校
都道府県	奈良県
研究者氏名	望月 草馬
研究者(代表者)学年	5年(中等教育学校など)

### 研究の要約

私は以前より VR などの仮想現実に興味があり、自作の VR ソフトを開発してきた。その過程において、「見えている仮想物体に手を伸ばしたとき、空中で触れた感触を得られれば、応用範囲が広がるのではないか」と考えるようになった。

医療・産業分野で実用化されている超音波の高いエネルギーに注目し、超音波を空気中の一点において同位相で重ねる位相制御を実現し、非接触で物体を押したり移動する圧力提示システムの開発に取り組んだ。最終目標として、ユーザーが自作装置の上に手をかざした時の位置情報に応じて超音波の集束位置を任意に動かすことを目指している。

そこで、位相制御の手法として、各振動子からスピーカーまでの距離差を波数差で表現し、その波数差を初期位相として加えることで遅延時間をつける方法を考えた。発信器として 72 個の超音波振動子を最密配置し、FPGA で前述した位相制御を実装した。

上記の位相制御に加え、専用の増幅器を作成し、意図した焦点位置において物体の移動に十分な量の信号増幅を観察でき、軽量の物体を移動したり変形させる効果が観測できた。また、変調を加えた振動の実現により、空中で触覚を提示することにも成功した。

今後の課題として、Kinect や Leap Motion で取得した手の位置座標に応じた触覚の提示を予定している。

また、定常波による物体の空中固定を利用した非接触型受粉装置など、応用範囲の拡大を検討する。

### ●確認事項

研究に用いているもの (人間、脊椎動物、微生物、組み換えDNA、細胞組織、どれも用いていない)	人間
大学・研究機関などでの実験や装置使用があるか	はい
昨年までの研究からの継続研究か	はい